

UM ESTUDO DAS POSSIBILIDADES PARA MELHORAR OS RESULTADOS DE ANÁLISE MATEMÁTICA I PARA ENGENHARIA DE POLÍMEROS

Natascha van Hattum, Estelita Vaz e Rosa Maria Vasconcelos

Todos os cursos de Engenharia têm muitas disciplinas de Matemática e Física no primeiro ano. Estas disciplinas são a base para os cursos de engenharia. Em geral, as taxas de aprovação são baixas. A Escola de Engenharia da Universidade do Minho queria melhorar estes resultados e por isso, começamos um projecto piloto num destes cursos, Engenharia de Polímeros. Várias medidas foram implementadas para aumentar o número dos alunos activos na disciplina e promover e manter a ligação entre o aluno e a disciplina, como avaliação contínua, turmas mais pequenas e horários diferentes. A taxa de aprovação aumentou de 14% em 1997/98 a 44% em 1998/99.

INTRODUÇÃO

O curso de Polímeros tem tido taxas de aprovação de Análise Matemática I baixas nos últimos anos. No ano passado, 52% das pessoas inscritas no exame foram avaliadas e só 26% dos avaliados, foram aprovados. Assim, 14% dos inscritos na disciplina foi aprovado. Por isso, Engenharia de Polímeros foi escolhida para um projecto piloto de Análise Matemática I. O objectivo principal deste projecto é melhorar a qualidade da disciplina. Queríamos realizar este objectivo por dois meios.

Em primeiro lugar quisemos aumentar o número de alunos activos. Há muitos alunos inscritos nesta disciplina, mas cada ano há poucos alunos activos, ou seja, alunos que frequentam às aulas, fazem exercícios e vão aos exames. Em 1997/98, houve 154 alunos inscritos e 80 alunos avaliados. Os outros não foram ao exame. Os inscritos são alunos de todos os anos, embora a disciplina seja ministrada no primeiro ano.

Queríamos envolver todos os alunos inscritos na disciplina. Por isso, foram mandadas cartas a todos os alunos inscritos que ainda não se inscreveram numa turma. Todos os alunos foram avisados da inscrição obrigatória nas turmas Teórico-Práticas através de avisos nos placares do curso e das cartas mandadas para as suas casas.

Em segundo lugar, quisemos melhorar a ligação entre o aluno e a disciplina. Os alunos repetentes têm a tendência de não ir às aulas e só tentam fazer o exame. Vão às aulas apenas no primeiro ano e nos anos seguintes nunca mais as assistam. Para realizar uma melhor ligação entre os alunos e a disciplina e garantir um contacto mais frequente com a matéria da disciplina, foram implementadas estas medidas:

1. As aulas Teórico-Práticas são divididas em duas aulas de uma hora e meia. Os alunos têm duas aulas por semana em vez de uma aula de três horas seguidas.
2. A sequência dos tópicos mudou e o primeiro tópico deste ano é um assunto completamente novo para os alunos, que não está relacionado com os assuntos do Secundário. Ramsden (1996) explica que o interesse e a motivação dos alunos são condições necessários para ensinar efectivamente. Nos anos anteriores, os professores sempre começaram com um tópico conhecido do Secundário para melhorar a ligação entre a matemática do Secundário e a da universidade. Assim, os alunos pensaram que já conheciam a matéria da disciplina e perderam parte do interesse e da motivação. Este ano começaram com um tópico completamente novo para aumentar a motivação dos alunos.
3. Os alunos trabalham nas aulas com as fichas que explicam a matéria e que contêm exercícios. Há uma ficha por cada tópico. Gibbs (1992) explica a importância de uma estrutura clara da matéria. Uma estrutura que faz ligações entre partes diferentes da matéria ajuda o processo de aprendizagem dos alunos.
4. Em vez de só haver um exame final, há avaliação contínua. Os alunos fazem três testes parciais e no fim do semestre, fazem também o exame final. Cada teste tem um valor de 15% do total e o teste final tem 55%. Brown (1997) diz que quem quer mudar o processo de aprendizagem dos alunos, tem que mudar o método de avaliação. Avaliação tem várias funções: por exemplo passar ou chumbar alunos, motivar alunos, dar uma licença para continuação, fornecer um perfil do aluno e dar 'feedback' ao aluno. Com os testes parciais o aluno pode verificar a sua compreensão da matéria. E por outro lado, o docente sabe alguma coisa dos pontos fracos e dos pontos fortes dos alunos.
5. Há trabalho de casa que é verificado. A professora escolhe sempre alguns alunos que têm que entregar o trabalho de casa e faz correcções deste trabalho.
6. As turmas Teórico-Práticas têm apenas alunos de Engenharia de Polímeros e não são misturas de vários cursos.
7. As turmas Teórico-Práticas são mais pequenas do que nos anos anteriores e têm um número máximo de 12 alunos da primeira inscrição. Elton (1996) descreve a importância de uma boa relação entre o professor e o aluno na sala de aula. O professor tem que mostrar um certo envolvimento com os alunos e um entusiasmo para a disciplina. Isso foi sempre difícil numa turma de cerca 70 pessoas, com muitas pessoas da primeira inscrição. Com estas turmas mais pequenas queríamos aumentar o envolvimento do professor com os alunos.

Supomos que o envolvimento de um maior número de alunos na disciplina, implica uma aumento do número dos alunos avaliados. E supomos que os alunos que tenham uma melhor ligação à disciplina, têm mais facilidade em passar o exame. Queríamos identificar a influência das medidas no envolvimento dos alunos na disciplina e na taxa de aprovação final.

MÉTODOS

O estudo envolveu todos os alunos inscritos em Análise Matemática I de Engenharia de Polímeros. Esta disciplina tem 138 inscritos no ano lectivo 1998/1999. A tabela 1 mostra as características dos inscritos:

Tabela 1 Os alunos inscritos em Análise Matemática I

	1º ano <i>1ª inscrição</i>	1º ano <i>Repetente</i>	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	Total
Masculino	20	12	29	7	6	11	85
Feminino	25	8	13	4	1	2	53
Total	45	20	42	11	7	13	138

Dois inquéritos foram aplicados. O primeiro inquérito diz respeito às mudanças nas Teórico-Práticas: a duração das aulas, a avaliação contínua, a preparação para o primeiro teste, as fichas de trabalho e o trabalho de casa. Os alunos repetentes tinham que responder a várias perguntas sobre as diferenças entre as aulas de este ano e as aulas do(s) ano(s) anterior(es). O segundo questionário tinha itens sobre as aulas Teóricas e a preparação para o segundo teste. Todos os alunos presentes nas aulas Teórico-Práticas foram sujeitos a um ou dois inquéritos. Além disso, foram assistidas três aulas Teórico-Práticas e o material foi analisado.

RESULTADOS

No total, a disciplina tem 138 alunos inscritos. A maior parte deles são repetentes. Todos os repetentes receberam uma carta quanto à obrigatoriedade da inscrição numa das turmas Teórico-Práticas. Quase todos os alunos do primeiro ano fizeram a inscrição numa turma e 62% dos alunos repetentes fizeram inscrição. A maior parte deles são do segundo ano. Houve poucos alunos inscritos dos últimos anos.

A tabela 2 mostra a participação nos testes e no exame final e os resultados finais. No primeiro teste participaram 109 alunos. Nos outros testes participaram cada vez menos alunos. Podemos explicar isso, porque para quem não fez o primeiro ou segundo teste, o terceiro teste já não vale pena.

Tabela 2 Participação nos testes e no exame

	1998/99	1997/98
Inscritos	138	154
Teste 1	109 (79%)	-
Teste 2	101 (73%)	-
Teste 3	97 (70%)	-
Exame final	104 (75%)	80 (52%)
Aprovados/avaliados	60 (58%)	21 (26%)
Aprovados/inscritos	60 (44%)	21 (14%)

O primeiro inquérito foi aplicado aos alunos presentes nas Teórico-Práticas no meio de semestre como avaliação formativa e 64% dos alunos inscritos preencheu este inquérito. Quase todos os alunos vêem uma diferença entre as aulas Teórico-Práticas deste ano e as dos anos anteriores. Falam da melhor explicação por parte da professora, dum melhor rendimento da aula, da matéria mais clara e do interesse aumentado por parte dos alunos. Muitos dizem que as aulas

de uma hora e meia em vez de três horas são muito menos cansativas. Durante as assistências das aulas foi possível verificar que os alunos são activos durante a primeira hora. Depois de uma hora, a atenção baixa um pouco, começam a falar e fazem mais barulho.

Em geral, as opiniões dos alunos repetentes sobre o novo funcionamento das aulas são positivas. Mais de 90% diz que há uma melhoria das Teórico-Práticas em comparação com os anos anteriores. Preferem um sistema com avaliação contínua e quase 80% preferem ter aulas de uma hora e meia em vez de três horas.

As explicações da professora são também mais compreensíveis: 86% dos repetentes dizem que compreendem mais do que no ano passado. Mais de 90% dos alunos, dos repetentes e dos não repetentes, esperam que a avaliação contínua vá resultar. Quase 90% diz que a avaliação contínua os faz estudar com mais frequência.

Quanto à preparação para o teste, menos de metade dos alunos diz que estava bem preparado. Mas neste caso há uma grande diferença entre os alunos do primeiro ano da primeira inscrição e os repetentes. A figura 1 mostra as respostas dos alunos repetentes a não repetentes.

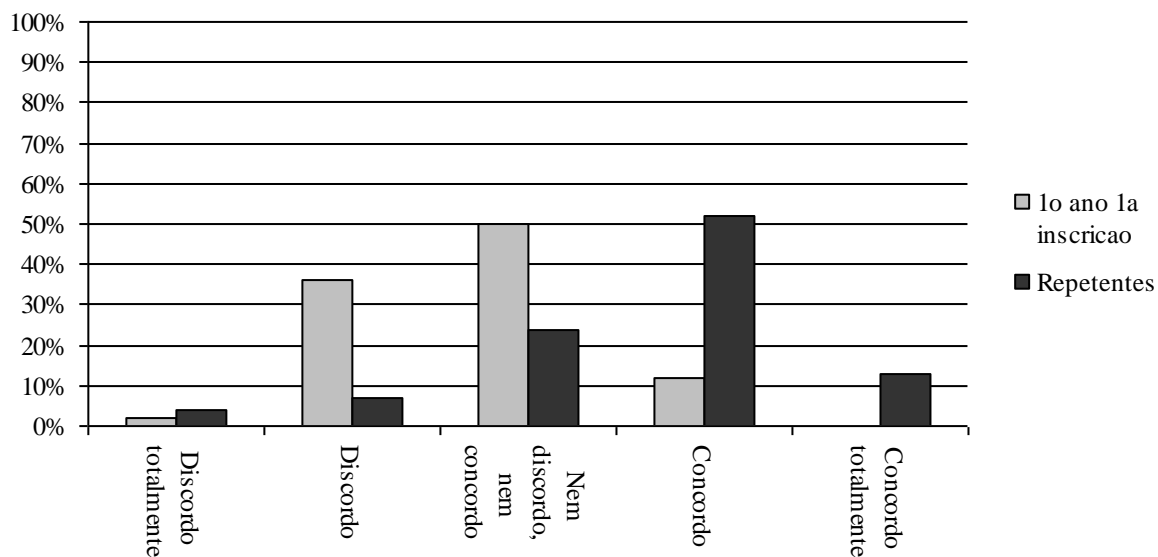


Figura 1 Respostas a afirmação ‘Eu estava bem preparado para o 1º teste’

A maior parte dos alunos da primeira inscrição não estava bem preparada. Os repetentes por outro lado fizeram um esforço maior. Quanto melhor a preparação, tanto melhor a nota. A nota média os alunos que não fizeram uma boa preparação é 4,3 e a nota média dos alunos que fizeram uma preparação óptima é 11,8.

As figuras 2 e 3 mostram as notas médias do primeiro e segundo teste em relação à preparação para os testes.

Figura 2 Resposta à afirmação ‘Eu estava bem preparado para o primeiro teste’ e média das notas

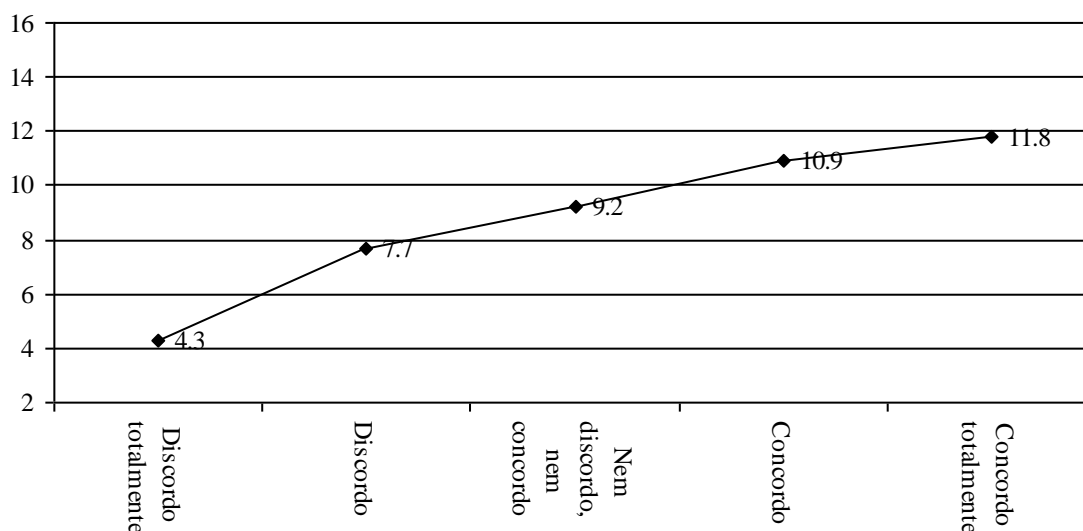
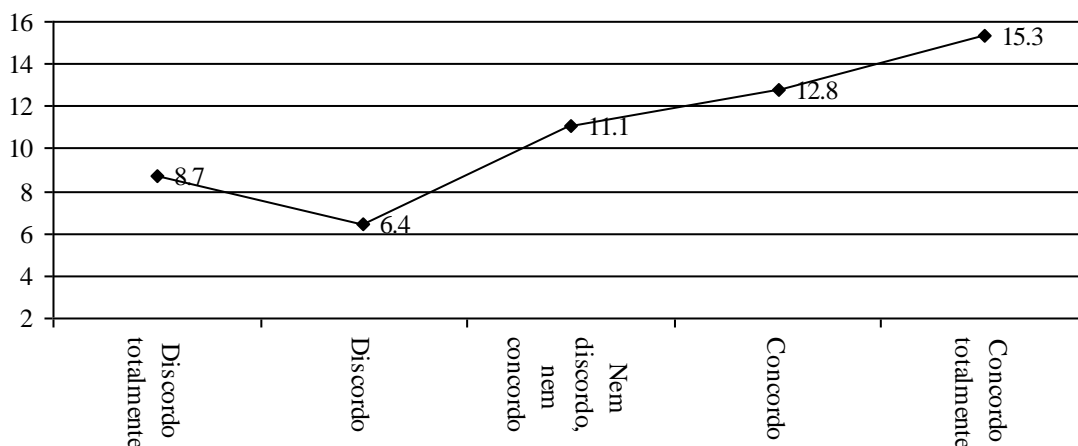
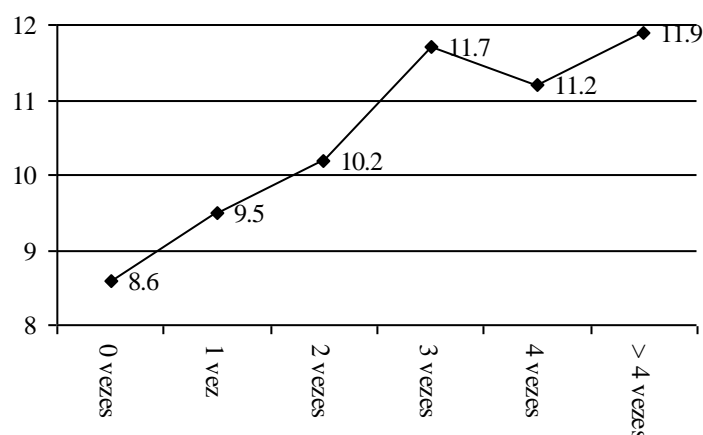


Figura 3 Resposta à afirmação ‘Eu estava bem preparado para o primeiro teste’ e média das notas



Os inquéritos foram aplicados antes da divulgação da nota. Podemos chegar à conclusão que os alunos têm ideias realistas quanto à qualidade da preparação para os testes. É provável que os alunos que já têm esta disciplina em atraso por muitos anos queiram passar logo que possível, especialmente com as medidas novas este semestre, e os alunos repetentes de primeiro ano ainda não pensam que é muito mais difícil não fazer a disciplina logo no primeiro ano. A figura 4 mostra isso. Os alunos mais velhos, especialmente aqueles que já fizeram o exame no(s) ano(s) anterior(es), fizeram um esforço maior do que os alunos do primeiro ano da primeira inscrição. Um terço dos repetentes fez o exame duas vezes e 21% dos alunos já fez o exame mais do que quatro vezes.

Figura 4 Nota média do primeiro teste por número de exames



Quase todos os alunos preferem um sistema de uma hora e meia em vez de três horas. Tornam-se muito menos cansativos do que as aulas de três horas. Além disso, não se perde tempo em intervalos, pois não houveram intervalos.

CONCLUSÕES

O resultado mais importante é o aumento de taxa de aprovação de 13% para 44% dos inscritos. As medidas que implicaram envolver os alunos e de mantê-los activos funcionaram. O número de alunos que participaram nos testes e exames aumentou. A matéria -as fichas que a professora usou nas Teórico-Práticas- e a mudança de horário das Teórico-Práticas -1h30 em vez de 3h00- aprofundou a intensidade do estudo dos alunos. As aulas foram mais rentabilizadas. Não houve intervalos e o tempo inteiro foi usado efectivamente. Os alunos conseguiram estar com atenção durante a maior parte da aula, enquanto nas aulas de 3h00, perdem a atenção depois de pouco tempo.

A opinião dos alunos quanto às mudanças do funcionamento das Teórico-Práticas é positiva. Os alunos gostam da matéria, das aulas de 1h30 e dizem que a avaliação contínua faz os estudar. Os repetentes preferem o novo funcionamento das aulas quanto a todos os aspectos. Em geral, os repetentes têm opiniões mais positivas do que os alunos do primeiro ano da primeira inscrição.

Os testes contribuíram muito para o sucesso dos alunos. A avaliação contínua foi uma medida efectiva para fazer os alunos estudar com mais frequência. Eles têm expectativas realistas das notas do teste e sabem dizer se a preparação para o teste foi suficiente ou não. Quem sabia o que podia esperar no teste, obteve uma melhor nota. Quanto mais vezes o exame foi feito, tanto melhor a nota. Os repetentes que fizeram o exame pela quarta ou pela quinta vez, têm as melhores notas. Os alunos repetentes prepararam-se muito melhor do que os alunos da primeira inscrição.

REFERÊNCIAS

Brown, G., Bull, J. & Pendlebury, M. (1997). *Assessing student learning in higher education*. London: Routledge.

Elton, L. (1996.). Criteria for teaching competence and teaching excellence in higher education. In: R. Aylett & K. Gregory. *Evaluating teacher quality in higher education*.

Gibbs, G. Improving the quality of student learning through course design. In: R. Barnett (1992). *Learning to effect*. Buckingham: The Society for Research in Higher Education and Open University Press.

Ramsden, P. (1996). *Learning to teach in higher education*. London: Routledge.